

Thesis

MUNICH

1964

LANE MEDICAL LIBRARY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF. 94304

von
Rolf Schädlich

Aus dem Institut für Tierzucht, Vererbungs- und
Konstitutionsforschung der Universität München

Vorstand: Professor Dr. Dr. H. Bauer

UNTERSUCHUNGEN ÜBER BEZIEHUNGEN ZWISCHEN
MILCHLEISTUNG UND VERSCHIEDENEN KÖRPERMASSEN
BEI DER BUNTEN DEUTSCHEN EDELZIEGE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Rolf Schädlich
aus
Falkenstein im Vogtland

München 1964

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. L. Kotter
Referent: Professor Dr. Dr. H. Bauer

Tag der Promotion: 28. Februar 1964

UNI-Druck, München 13, Amalienstraße 85

M e i n e n E l t e r n

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Literatur	2
Messungen an Ziegen	2
Tiefe des Abdomens und Milchleistung	3
Lendenlänge und Milchleistung	3
Kopflänge und Milchleistung	3
Körpergewicht und Milchleistung	4
III. Eigene Untersuchungen	6
Material	6
Methodik	8
Breite des Abdomens	8
Tiefe des Abdomens	9
Lendenlänge	9
Stim-Nasen-Länge	9
Körpergewicht	10
Milchleistung	10
Ergebnisse	12
IV. Diskussion	19
V. Zusammenfassung	22
Literaturverzeichnis	24
Lebenslauf	32



Digitized by the Internet Archive
in 2026

EINLEITUNG

Die Exterieurbeurteilung ist beim Nutztier ein altes Hilfsmittel zur tierzüchterischen Selektion. Beim erwachsenen Milchtier dient die Beurteilung dazu, den Körperbau zu ermitteln, der die besten Voraussetzungen für hohe Milchleistung bietet. Dabei wird außerdem auf die Vereinbarkeit verschiedener Leistungsrichtungen sowie die Fähigkeit, hohe Leistungen über lange Zeit durchzuhalten, geachtet.

Durch Messungen am lebenden Tier wird versucht, objektive Maße über den Körperbau zu erhalten. Werden diese Maße zur Leistung der Tiere in Beziehung gesetzt, ergibt sich ein Bild vom Exterieur des Tieres, das hohe Leistungen erwarten läßt.

Im Lehr- und Versuchsgut der Tierärztlichen Fakultät der Universität München werden phänotypische und genetische Untersuchungen über die Milchleistung des Wiederkäuers bei Milchziegen vorgenommen.

Im Rahmen dieser Untersuchungen stellte mir Herr Professor Dr. Dr. H. Bauer die Aufgabe, mit linearen Maßen die Größe des Abdomens zu erfassen und zusammen mit der Stirn-Nasen-Länge zur Milchleistung in Beziehung zu setzen. Im Vergleich zu diesen Maßen sollte außerdem die Beziehung zwischen Milchleistung und Körpergewicht untersucht werden.

LITERATUR

Messungen an Ziegen

Messungen bei Ziegen dienten bisher vorwiegend der Erfassung des Wachstums der Tiere und der Festlegung eines gewünschten Typs.

Folgende Maße wurden hauptsächlich verwendet:

Widerristhöhe, Kruppenhöhe, Körperlänge, Brust-Breite, -Tiefe und -Länge, Rippenbrustbreite, Beckenlänge, Kopf-, Nasen- und Stirnlänge, Röhrbeinumfang und Körpergewicht. HELFERT (1921) fand, daß das Wachstum der Röhrenknochen bei den untersuchten Sauerländer- und Saanen-Ziegen mit dem ersten Lebensjahr weitgehend abgeschlossen ist; das Wachstum der Tiere im allgemeinen ist mit dem vierten Lebensjahr vollendet. Er weist darauf hin, daß auf Grund der Vergleiche seiner Messungen mit denen von WAGNER (1910) das Wachstum von Rind und Ziege große Ähnlichkeit hat. ALTENKIRCH (1957), der an zwei Bulgaren-Kreuzungsziegen, sieben Deutschen Weißen Edelziegen und zehn Thüringer Waldziegen verschiedene Maße miteinander verglich, bestätigte anhand seiner Körpergewichtsmessungen die von HELFERT (1921) bezüglich der Vollendung des Wachstums gemachten Angaben. KRONACHER und KLIESCH (1928) verfolgten das Wachstum von sechs Halbgeschwistern von der Geburt bis zu einem Jahr. Sie fanden, daß nach einem Jahr etwa 83 - 88 % der Endhöhe und ca. 75 % der Endlänge der Tiere erreicht werden. Sie unternahmen den Versuch, auf Grund der täglichen Nahrungsaufnahme ungefähre Futternormen für Ziegen aufzustellen. BÖRGER (1951) machte Messungen am Tiermaterial der Wanderausstellung der DLG 1950 und stellte anhand der Messungen an den ausgestellten Spitzentieren Bestmaße für Ziegen auf. Unter anderem stellte er fest, daß die Widerristhöhe die Körperlänge um einige cm überragt. KAEMMERER (1954) untersuchte die Böcke des Nachzuchtjahrganges 1953 im Bereich des Landesverbandes Rheinischer Ziegenzüchter (Weiße Deutsche Edelziege) und stellte auf Grund der Messungen von Widerristhöhe und Rumpflänge fest, daß Höhen- und Längenwachstum angenähert parallel laufen. Die Untersuchung besonderer Geschlechtsmerkmale ergab, daß zwischen Kleinhodigkeit und zu weitem Abstand zwischen Nabel und Penis Spitze Zusammenhänge bestehen könnten. LÖHLE und BARFUSS (1961) untersuchten ebenfalls die Beziehung verschiedener Maße zur Fruchtbarkeit an 3994 Böcken der Weißen und Bunten Deutschen Edelziege in 10 Jahren. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß sich Böcke mit Samenstauung bezüglich ihres Gewichtes und ihrer Körpergröße nicht von gesunden Böcken unterscheiden, während Böcke mit Kleinhodigkeit ein geringeres Höhen- und Längenwachstum gegenüber gesunden Bök-

ken aufweisen. Messungen an Ziegen zum Zweck der Ermittlung von Beziehungen zwischen der Milchleistung und bestimmten Körpermaßen wurden bisher nicht vorgenommen. Beziehungen zwischen Milchleistung und Körpermaßen wurden fast ausschließlich an Rindern untersucht.

Tiefe des Abdomens und Milchleistung

KRONACHER (1909) stellte fest: "Tiere mit gut gerundeten oder etwas hängenden Bäuchen erbringen bessere Leistungen". Nach BURT (1957) besteht zwischen Bauchtiefe und Größe des Verdauungsraumes ein ursächlicher Zusammenhang, wodurch wiederum das Futteraufnahmevermögen bestimmt wird.

HEIDHUES, SWETT und KIDDY (1961) fanden zwischen Bauchtiefe und Milchfettleistung eine positive Korrelation ($r = 0,36$); sie bestätigen die von BURT gefundenen Zusammenhänge.

Lendenlänge und Milchleistung

Auch hier ist wieder KRONACHER (1909) anzuführen, der feststellte, daß leistungsfähigerem Milchvieh eine lange Lende und Hungergrube zukomme. Nach KRONACHER setzten dieses Maß noch mehrere Autoren in Beziehung zur Milchleistung. AUGUSTIN (1915) fand eine positive Korrelation zwischen Milchleistung und Rumpflänge ($r = 0,121 \pm 0,040$) sowie Lendenlänge ($r = 0,124 \pm 0,040$), wobei er die beiden Maße wie folgt definierte:

Lendenlänge: "Entfernung von der letzten Rippe in dem Winkel, den sie mit dem Dornfortsatz des ersten Lendenwirbels bildet, bis zum Rand der Darmbeinschaukel".

Rumpflänge: "Entfernung vom Dornfortsatz des ersten Brustwirbels bis zum Sitzbeinhöcker".

Weitere positive Korrelationen fanden BOYSEN (1926), GÄTGENS (1951), HEIDHUES u. M. (1961) ($r = 0,31$) und STAHL und RASCH (1962).

MITTELSTÄDT (1926) und DUCKSTEIN (1930) bezweifeln eine positive Beeinflussung der Milchleistung durch die Rumpflänge.

Kopflänge und Milchleistung

Eine positive Beziehung zur Milchleistung findet auch hier wieder das erste Mal KRONACHER (1909).

Daß die Kopflänge einen Ausdruck des Milchadels darstellt, bestätigten ferner AUGUSTIN (1915), der eine Korrelation von $r = 0,180 \pm 0,40$ fand, und MITTELSTÄDT (1926) ($r = 0,3204 / r^2 = 0,126$). AUGUSTIN definiert die Kopflänge "von der Mitte der Stirnseite bis zur Mitte des Flotzmaulrandes".

1953 untersuchten SWETT und MATTHEWS 24 Maße und ihre Beziehung zur Milchleistung. Neben dem Körpergewicht errechneten sie für die Kopflänge den höchsten Korrelationskoeffizienten.

Körpergewicht und Milchleistung

Positive Korrelationen fanden BOYSEN (1926), TURNER (1929), Mc DOWELL (1930), KLEINBERG (1937), PODHRADSKY (1940), LAUPRECHT und DÖRING (1950), JURMALIAT (1958), FARTHING (1958), ANTAL (1958), BLACKMORE, Mc GILLIARD und LUSH (1958), CAR (1959), HOLTZ und ERB (1959), STARKENBURG (1962) und andere. BRODY, SANDBURG, CARL und ASDELL (1938) fanden für Ziegen für die Gleichung Milchleistung = a (Körpergewicht)^b für b einen Wert von 0,75. Das besagt, daß zwischen Körpergewicht und Milchleistung keine lineare Beziehung besteht. GAINES (1944) fand dagegen bei Rindern, daß der Exponent etwa 1 ist. Im gleichen Jahr bestätigten ORMISTON und GAINES ebenfalls ein b um eins. Das bedeutet, daß die Milchleistung proportional zum Körpergewicht zunimmt.

Bei einer Rotbuntenherde in Holstein, bei der allerdings vorher Shorthorns eingekreuzt worden waren, fand GLASHOFF (1929) eine negative Korrelation ($r = -0,4867$) zwischen Körpergewicht und Milchleistung.

Alle hier aufgeführten Angaben kamen unter verschiedenen Bedingungen zustande und sind deshalb kritisch zu betrachten. Die Messungen wurden an Tieren verschiedener Standorte und Rassen vorgenommen, wobei die Haltungsbedingungen meistens sehr unterschiedlich waren. Verschiedene Umweltverhältnisse können aber die Leistung der Tiere beträchtlich beeinflussen.

Bei weiteren Untersuchungen über Beziehungen zwischen Körperbau und Leistung sollte folgendes beachtet werden (GALL 1963):

"Getrennt von der praktischen Tierbeurteilung muß Grundlagenforschung in Versuchstierbeständen unter weitgehend standardisierten Umweltverhältnissen betrieben werden.

Über das einzelne Versuchstier muß möglichst viel Information zur Verfügung stehen. Ein Mangel an Information kann nicht durch eine große

Tierzahl ausgeglichen werden.

Die Methoden müssen geeignet sein, um für die Leistung funktionell bedeutsame Körperbau-Merkmale zu erfassen.

Die erfaßten Merkmale sollten nicht einzeln mit der Leistung in Beziehung gesetzt, sondern in ein System gegenseitiger Abhängigkeit geordnet werden¹⁹.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Material

Die Ziegen stammen aus der Herde des Lehr- und Versuchsgutes der Tierärztlichen Fakultät der Universität München in Schleißheim.

Die Versuchsstation liegt etwa 480 m über dem Meeresspiegel 15 km nördlich von München.

Die Herde besteht aus 100 - 120 Mutterziegen, 60 - 80 Lämmern, 3 Altböcken und 2 - 5 Jungböcken.

An der Herde wird Grundlagenforschung über die Vererbung der Milchleistung des Rindes betrieben.

Die Ziege wurde als Versuchstier gewählt, weil auf Grund des geringen Futterverbrauches unter den gleichen Verhältnissen mehr Ziegen als Rinder gehalten werden können, wodurch eine Standardisierung der Umwelt eher zu ermöglichen ist, weiterhin weil die Ziege sehr frühreif ist und eine hohe Fruchtbarkeit hat, wodurch Versuchsergebnisse schneller erzielt werden können.

Die Ziegen sind in einem halboffenen Laufstall untergebracht. Zwischen dem Stall und der als Futterplatz dienenden Feldscheune liegt eine betonierte Lauffläche.

Die Fütterung besteht für alle Tiere im Sommer aus Weide mit Beifütterung von Stroh und im Winter aus Heu, das ad libitum gereicht wird. Zur Mineralstoffversorgung wird ebenfalls ad libitum eine Mineralstoffmischung gegeben, von der im Durchschnitt 10 - 30 g von den Tieren pro Tag aufgenommen werden und die folgende Zusammensetzung hat:

Dikalciumphosphat	62,7
Viehsalz jodiert	30,0
Magnesium-Sulfat	5,0
Kupfer- "	1,5
Mangan- "	0,7
Kobalt- "	0,09
Zink- "	0,01

Außerdem erhalten die Tiere zur freien Aufnahme feingeschnittene Eichenrinde, von der sie ca. 85 g pro Tier und Tag aufnehmen.

Um eine ausreichende Vitaminversorgung zu gewährleisten, werden den Tieren

folgende Vitamine zugefüttert:

Ziegen:

tägliche Menge pro Tier

A 20000 i. E.

D₃ 800 i. E.

E 10 mg

Lämmer:

tägliche Menge pro Tier

A 10000 i. E.

D₃ 400 i. E.

E 15 mg

Das Trinkwasser wird mit Ausnahme der heißen Jahreszeit mittels eines Boilers auf 15°C erwärmt (LYHS, BERGER und WILDENHAHN 1962).

Die direkt am Stall liegende Grünlandfläche wird als Portionsweide mit raschem Umtrieb genutzt. Heu und Stroh werden von anderen Flächen des Gutes gewonnen. Sorgfältige Weidepflege, die Qualität des Rauhfutters und die Anpassung der Beifuttermittel an den Bedarf der Tiere sind darauf abgestimmt, daß eine gleichbleibende und der Leistung der Tiere entsprechende Nahrungszufuhr gesichert wird.

Die Aufteilung der Herde in zwei Fütterungsgruppen bietet das Modell zweier Betriebe mit verschiedenem Fütterungsniveau.

Gruppe I erhält das oben beschriebene Grundfutter, Gruppe II erhält zusätzlich 1000 g Kraftfutter, das aus 100 Teilen Hafer und 5 Teilen Sojaschrot besteht.

Die Aufzucht der Tiere wird mit größter Sorgfalt vorgenommen, so daß Störungen des Allgemeinzustandes und des Wachstums vermieden werden, durch die der Körperbau der erwachsenen Tiere und ihre Leistungsfähigkeit beeinflusst werden könnten.

Der Melktechnik wird große Beachtung geschenkt, um Schwankungen in der Milchleistung und Erkrankungen der Milchdrüse zu verhindern.

Die Pflege der Tiere und die Prophylaxe von Infektions- und Invasionskrankheiten gewährleistet eine gleichbleibende Kondition der Tiere.

Durch alle diese Maßnahmen wird erreicht, daß die Umweltsschwankungen möglichst gering gehalten werden und Unterschiede in Körperbau und Milchleistung weitgehend auf in den Tieren liegende Faktoren zurückgeführt werden können.

Für die Messungen standen 79 Ziegen in der ersten Laktation zur Verfügung. Die Messungen wurden in den Jahren 1961 und 1962 vorgenommen. 41 Tiere gehörten der Fütterungsgruppe I, 38 der Fütterungsgruppe II an. Gemessen wurden die Ziegen in der fünften und zehnten Woche der Laktation.

Methodik

Bei den Tieren wurden folgende Maße genommen:

Breite des Abdomens	=	B
Tiefe des Abdomens	=	T
Lendenlänge	=	L
Stirn-Nasen-Länge	=	S
Körpergewicht	=	K

Die Messungen wurden jeweils am Dienstag nach dem Melken in der Zeit von 9 - 12 Uhr durchgeführt. Damit war der größtmögliche Abstand bis zum nächsten Probemelken gegeben. Eine Beeinflussung der Milchkontrolle durch etwaige Beunruhigung der Tiere beim Messen wurde dadurch vermieden.

Vor der Messung wurden die Ziegen mit Heu und anschließend mit einem Gemisch von Trockenschnitzeln und Hafer (2 : 1) sattgefüttert. Zum Messen wurden die Tiere in einen Raum mit betoniertem, ebenen Fußboden verbracht.

Die Ziegen wurden von einer Hilfsperson gehalten und bekamen in einer Schlüssel Trockenfutter gereicht, um sie von den an ihnen vorgenommenen Manipulationen abzulenken. Die Tiere hatten sich nach kurzer Zeit so an die Messungen gewöhnt, daß keinerlei Zwangsmaßnahmen nötig waren. Einige wenige störrische Tiere wurden mittels Tranquilizer (Combelen, 3 - 5 ml i.m.) ruhiggestellt.

Bei allen Messungen wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß die Tiere eine normale und ungezwungene Körperhaltung annahmen.

Bei sämtlichen Messungen wurde unmittelbar nach dem Ablesen der Meßstock bzw. der Zirkel verstellt und erneut angelegt. Ergab die zweite Ablesung eine Abweichung, so wurde durch eine dritte Messung geprüft, welche der ersten beiden Messungen richtig war.

Breite des Abdomens

Die Breite des Abdomens wurde mit dem Lydtin'schen Meßstock gemessen. Die die Messung vornehmende Person stellt sich hinter das Tier. Der Meßstock wird rechtwinkelig zur Längsachse des Tieres und horizontal gehalten. Nun nähert man die beiden Winkelarme gegeneinander soweit, daß sie die breiteste Stelle des Abdomens rechts und links berühren.

Um die breiteste Stelle des Abdomens im Maß festhalten zu können, führt man den Meßstock mehrmals von kranial nach kaudal. Das richtige Maß liegt

dann vor, wenn sich die beiden Winkelarme ohne großen Widerstand nach kaudal über das Abdomen führen lassen,

Tiefe des Abdomens

Auch die Tiefe des Abdomens wurde mit dem Lydtin'schen Meßstock ermittelt. Man geht von der rechten Seite an das Tier heran. Der Meßstock wird senkrecht gehalten, wobei das Stockende nach oben zeigt. Die Winkelarme stehen rechtwinkelig zur Längsachse des Tieres.

Man nimmt an der tiefsten Stelle des Abdomens mit dem einen Winkelarm vorsichtig Berührung. Dabei ziehen die meisten Tiere sofort den Bauch auf. Behält man die Berührung bei, so wird nach kurzer Zeit die Bauchdecke entspannt. Man kann jetzt den zweiten Winkelarm auf den Rücken des Tieres auflegen und erhält so das Tiefenmaß.

Lendenlänge

Dieses Maß wurde mit dem Wilckens'schen Greifzirkel gemessen.

Als Lendenlänge wird im folgenden der Abstand vom Zwischenraum zwischen den Procc. spinales der ersten beiden Lendenwirbel bis zur Mitte des Proc. spinalis des letzten Lendenwirbels bezeichnet.

Der Zwischenraum zwischen den beiden Procc. spinales der ersten beiden Lendenwirbel und die Mitte des letzten Lendenwirbels werden durch die Haut getastet und indem das Haar über der ertasteten Stelle mit einem Scherenschlag abgeschnitten wird, markiert, wobei zu beachten ist, daß die Haut nicht verschoben wird.

Die eine Kugel des Zirkels drückt man mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand mäßig fest in den Zwischenraum zwischen den Procc. spinales der ersten beiden Lendenwirbel. Den anderen Schenkel des Zirkels erfaßt man mit Daumen und Zeigefinger so, daß man den Mittelfinger zur Fixation zwischen Proc. spinalis des letzten Lendenwirbels und Crista sacralis media legen kann, um dort die Mitte des letzten Lendenwirbels zu tasten.

Stirn-Nasen-Länge

Die Stirn-Nasen-Länge wurde ebenfalls mit dem Zirkel gemessen. Sie ist mit dem Abstand vom Knickpunkt zwischen Stirn und Scheitel zum dorsalen Ende des Philtrum gegeben (GALL 1963).

Am Knickpunkt zwischen Stirn und Scheitel zwischen den beiden Hornzapfen

der hornlosen Tiere wird mit der rechten Hand die eine Kugel des Zirkels angelegt. Die Kugel des anderen Schenkels wird mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand so an das dorsale Ende des Philtrum geführt, daß die übrigen Finger der Hand das Kinn zur besseren Fixation des Kopfes von unten her umfassen können.

Körpergewicht

Das Körpergewicht wurde mit einer fahrbaren Kleinviehwaage, die auf 100 g genau wiegt, festgestellt.

Milchleistung

Die Milchleistung wurde in FCM (fat correctet milk) umgerechnet. FCM gibt an, welchen Energiegehalt in Calorien eine Milch mit 4 % Fett hat. GAINES und DAVIDSON (1923) errechneten fat correctet milk aus dem Fettgehalt und der Milchmenge bei Rindern. Eine entsprechende Formel für Ziegen wurde von PETERSEN und TURNER 1939 aufgestellt.

GALL berechnete für die Versuchsherde in Schleißheim eine Formel, mit deren Hilfe die Milchleistung der Ziegen in FCM umgerechnet wurde.

Die Milchmenge wurde bei der wöchentlich vorgenommenen Milchkontrolle festgestellt, wobei jeweils das Gewicht des Abendgemelkes am Montag und das des Morgengemelkes am Dienstag mit einer Schnellwaage, die auf 5 g genau wiegt, ermittelt wurde.

Die Fettbestimmung wurde beim Morgen- und Abendgemelk getrennt nach der Methode von GERBER in der Süddeutschen Versuchsanstalt für Milchwirtschaft in Weihenstephan durchgeführt.

Die rechnerische Auswertung der Meßergebnisse wurde nach SNEDECOR (1956) durchgeführt.

An Rechenmethoden wurden die Varianzanalyse, die Korrelation und die Regression herangezogen.

Folgende mathematisch-statistischen Begriffe wurden verwendet:

n	Anzahl der Werte
$\bar{x}$	Mittelwert
Abweichung	Differenz zwischen Meßwert und dem Mittelwert der dazugehörigen Gruppe

Varianz s^2	Maß für die durchschnittliche Abweichung aller Meßwerte von dem betreffenden Mittelwert
Standardabweichung s	Wurzel aus s^2
Wiederholbarkeit r_I	ein Maß, das die Zuverlässigkeit der erhaltenen Maße angibt, wenn an einem Tier gleiche Messungen wiederholt durchgeführt werden
Regressionsgleichung	Mit dieser Gleichung kann die Beziehung zwischen einer oder mehreren Unabhängigen (X) zu einer Abhängigen (Y) dargestellt werden. Mit der multiplen Regression stellt man ein X so dar, als seien die restlichen X konstant
Regressionskoeffizient	Der Regressionskoeffizient zeigt die Abweichung der Abhängigen (Y) von ihrem Mittelwert, wenn die Unabhängigen (X) um eine Einheit von ihrem Mittelwert abweicht
Partial-Regressionskoeffizient (b_1, b_2, b_n)	entspricht dem Regressionskoeffizienten b , hier werden aber die übrigen Glieder der Regressionsgleichung mit berücksichtigt
Standard-Partial-Regressionskoeffizient b^*	errechnet sich aus b und gestattet die einzelnen b miteinander zu vergleichen
$s_{\hat{y}}^2$	Summe der Quadrate der regressionsbedingten Abweichungen der Einzelwerte vom Mittelwert
Korrelation	Beziehung zwischen zwei unabhängigen Größen
Bestimmtheitsmaß (r^2)	ein Maß, das angibt, wie die Varianz eines Merkmales durch die unabhängigen Merkmale bestimmt wird
Korrelationskoeffizient r	Wurzel aus r^2
Partialkorrelation	Beziehung zwischen zwei Merkmalen bei Einbeziehung weiterer Merkmale
Varianzanalyse	Methode zur Prüfung von Unterschieden

Kovarianzanalyse	Methode zur Prüfung, ob die Beziehungen zwischen den X und dem Y zweier Gruppen mehr voneinander abweichen als nach dem Zufall zu erwarten ist
signifikant (s) oder hochsignifikant (h.s.)	ist ein Ergebnis dann, wenn es bei einer Wiederholung der Untersuchung unter den gleichen Bedingungen mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % bzw. 99% wieder erwartet werden kann
nicht signifikant (n.s.)	das Ergebnis kann mit einer Wahrscheinlichkeit unter 95 % wieder erwartet werden
F	Wert, mit dem die Signifikanz geprüft wird

Ergebnisse

Tabelle 1 enthält die Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Meßgrößen. Es wurde graphisch geprüft, ob Beziehungen zwischen Mittelwerten und Standardabweichungen bestehen. Das ist nicht der Fall.

Tabelle 2 beinhaltet die Wiederholbarkeit der verschiedenen Körpermaße.

Tabelle 3 gibt die Korrelationen zwischen den einzelnen Meßgrößen aller Tiere in der 5. und 10. Woche der Laktation wieder.

Die Beziehungen zwischen der Milchleistung einerseits und den verschiedenen Körpermaßen andererseits wurden mit Hilfe einer multiplen Regression geprüft.

Voraussetzung für die Anwendbarkeit einer multiplen Regression ist, daß die einzelnen Unabhängigen sich in ihrer Wirkung auf die Abhängige additiv verhalten. Die Prüfung der Additivität soll anhand des folgenden Beispiels erklärt werden:

Um festzustellen, ob Körpergewicht (K) und Breite des Abdomens (B) additiv auf die Milchleistung (F) wirken, wird das Material um B gescheitelt. Dazu werden die Tiere in Klassen nach K eingeteilt und innerhalb der einzelnen Klassen die Mittelwerte von B errechnet. Von allen Tieren, die über dem Klassenmittelwert von B liegen, werden wiederum die Mittelwerte von K und F bestimmt. Auf die gleiche Art wird mit den Tieren, die unter dem Klassenmittelwert von B liegen, verfahren. Für die Tiere mit B über und unter dem Klassenmittelwert werden die Beziehungen zwischen K und F graphisch dargestellt.

Verlaufen die beiden so erhaltenen Kurven weitgehend parallel, dann kann man daraus schließen, daß B und K auf F additiv wirken; denn bei parallelem Verlauf beider Kurven sind hohe und niedere Werte von B in den Klassen von K mit den gleichen Abweichungen von F verbunden.

In den Figuren 1 - 3 werden die Beziehungen für beide durch die Scheitelung gebildeten Gruppen mittels einer ausgezogenen bzw. gestrichelten Linie dargestellt.

Da bei diesem speziellen Beispiel die Kurven nicht eindeutig parallel verliefen, wurden B und K ausgetauscht, d.h. es wurden Klassen von B gebildet und um K gescheitelt. Jetzt verlaufen beide Kurven parallel (Fig. 3 a), woraus zu folgern ist, daß die Abweichung beider Kurven vom parallelen Verlauf in der vorherigen Darstellung auf die geringe Tierzahl in den einzelnen Klassen zurückzuführen ist.

Auf die gleiche Art, wie im vorangehenden Beispiel gezeigt, wurden alle möglichen Kombinationen der Körpermaße sowie des Gewichtes getestet (Figuren 1 - 3).

Abweichungen einzelner Kurven vom parallelen Verlauf sind auf die geringe Tierzahl in den einzelnen Klassen zurückzuführen. Aus den Figuren 1 - 3 ist zu ersehen, daß sich alle Meßgrößen additiv zur Milchleistung verhalten. Weiterhin ist aus dem Verlauf der Kurven zu erkennen, daß alle Beziehungen linear sind, so daß eine lineare Regressionsgleichung angewendet werden konnte. Die Berechnung der Regressionsgleichung wurde innerhalb der Fütterungsgruppen vorgenommen. Daß diese Berechnungsweise notwendig ist, ergibt sich aus der Kovarianzanalyse (Tabelle 4). Danach unterscheiden sich die Beziehungen zwischen der Milchleistung und den Körpermaßen zwischen beiden Fütterungsgruppen in ihrem Niveau (berichtigte Mittelwerte) hoch signifikant. Die Unterschiede in der Richtung der Beziehungen (Regressionskoeffizienten) sind nicht signifikant.

Die einzelnen Regressionsgleichungen für die Beziehungen zwischen Milchleistung und Körpermaßen sind in Tabelle 5 wiedergegeben. Die multiple Regression der Milchleistung auf die linearen Körpermaße in der 5. Woche der Laktation ist nicht signifikant, während sie in der 10. Woche der Laktation signifikant ist.

Die multiple Regression der Milchleistung auf das berechnete Abdomenvolumen und die Stirn-Nasen-Länge in der 10. Woche der Laktation ist hoch signifikant. Ebenso ist die Regression der Milchleistung auf Körpergewicht und lineare Maße in der 10. Woche der Laktation hoch signifikant.

In Tabelle 6 sind die Partial- und Standard-Partial-Regressionskoeffizienten der Gleichung $FCM = a + b_1 K + b_2 K + b_3 L + b_4 B + b_5 S$ zusammengestellt.

Anhand der Partial-Regressionskoeffizienten läßt sich beurteilen, wie jeweils eine Meßgröße bei konstant gehaltenen restlichen Meßgrößen auf die Milchleistung wirkt.

Die Standard-Partial-Regressionskoeffizienten gestatten die einzelnen Unabhängigen in ihrer Rangordnung zu vergleichen.

Mit Hilfe der Varianzanalyse wurde geprüft, inwieweit die einzelnen Meßgrößen zur Erhöhung der regressionsbedingten Varianz beitragen.

Aus der Varianzanalyse ergibt sich außerdem die genaue Rangordnung der einzelnen Unabhängigen der Gleichung. Als erste Unabhängige wurde in die Gleichung das Maß eingeführt, das in einer einfachen Regression die höchste regressionsbedingte Varianz ergab. Als nächstes Glied wurde jeweils das Maß hinzugenommen, mit dem die größte Zunahme der regressionsbedingten Varianz erzielt wurde.

Aus Tabelle 7 ist zu ersehen, daß die Erhöhung der regressionsbedingten Varianz durch die Hinzunahme von L, B und S gegenüber T allein nicht signifikant ist.

In der Gleichung $F = a + b_1 T + b_2 L + b_3 B + b_4 S$ wirken T, L und B jeweils unabhängig voneinander auf die Milchleistung.⁴ Es wurde nun geprüft, ob der Zusammenhang zwischen Milchleistung und der Größe des Abdomens enger wird, wenn aus T, L und B ein Wert errechnet wird. Dieser Wert (V) wurde als Zylinder berechnet, dessen Grundfläche eine Ellipse mit den Achsen T und B, und dessen Höhe L ist. Weiter wurde geprüft, welche Bedeutung die Körpermaße haben, wenn das Körpergewicht bekannt ist.

Das Bestimmtheitsmaß für die Gleichung $F = a + b K$ ist $r^2 = 0,132$.

Für die Gleichung $F = a + b_1 K + b_2 T + b_3 L + b_4 B + b_5 S$ nimmt r^2 auf 0,2003 zu, die Erhöhung der regressionsbedingten Varianz gegenüber der Gleichung $F = a + b K$ ist jedoch nicht signifikant.

Tabelle 1

Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Meßgrößen

Merkmal	Gruppe	5. Woche ¹⁾		10. Woche ²⁾	
		Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Milchleistung	I	56,14	12,417	106,53	20,636
FCM	II	64,50	10,097	128,61	22,913
Stirn-	I	16,24	0,663	16,29	0,698
Nasen-	II	16,50	0,913	16,58	0,897
Länge cm					
Lenden-	I	20,85	1,383	20,72	1,309
länge	II	20,56	1,277	20,84	1,236
cm					
Breite des	I	25,79	1,794	26,26	2,222
Abdomens	II	26,66	2,130	27,09	2,069
cm					
Tiefe des	I	33,14	1,660	33,58	1,788
Abdomens	II	33,16	1,742	33,72	1,807
cm					
Körper-	I	34,94	3,239	35,29	3,891
gewicht	II	35,70	4,161	37,13	4,330
kg					

1) Fütterungsgruppe I n = 33

II n = 25

2) Fütterungsgruppe I n = 41

II n = 38

Tabelle 2

Wiederholbarkeit der Körpermaße

	n ¹⁾	1)	n	2)
Tiefe des Abdomens	15	0,912 h. s.	15	0,810 ⁴⁾ h. s.
Breite des Abdomens	15	0,946 h. s.	15	0,935 h. s.
Lendenlänge	15	0,966 h. s.	15	0,978 h. s.
Stirn-Nasen-Länge	80	0,977 h. s.	15	0,959 h. s.
Körpergewicht ³⁾	36	0,969 h. s.		

1) zwei Wiederholungsmessungen am selben Tag durch die gleiche Person

2) je eine Wiederholungsmessung durch zwei Personen am gleichen Tag

3) zwei Wiederholungsmessungen an zwei verschiedenen Tagen innerhalb von zwei Wochen

4) Die geringe Wiederholbarkeit bei der Wiederholungsmessung durch zwei Personen am gleichen Tag ist auf das geringere Geschick des zweiten Untersuchers, dem die Methode erst kurz vorher erklärt wurde, zurückzuführen.

Tabelle 3

Korrelationen der einzelnen Meßgrößen innerhalb Fütterungsgruppen

Rechts der Diagonalen r^2 , links r

F = Milchleistung in FCM; S = ~~Stirn~~länge in cm;

L = Lendenlänge in cm; B = Breite des Abdomens in cm; T = Tiefe des Abdomens in cm; K = Körpergewicht in kg

Messung in der 5. Woche der Laktation (n = 58)

	F	S	L	B	T	K
F		0,0314	0,0317	0,00248	0,0252	0,177
S	0,1772		0,0104	0,118	0,265	0,497
L	0,178	0,102		0,00324	0,136	0,0656
B	0,0498	0,344	0,0569		0,155	0,302
T	0,1588	0,515	0,369	0,394		0,390
K	0,421	0,705	0,2562	0,5496	0,6246	

Fortsetzung: Tabelle 3

Messung in der 10. Woche der Laktation (n = 79)

	F	S	L	B	T	K
F		0,00098	0,0713	0,0652	0,073	0,132
S	0,0313		0,0774	0,0485	0,194	0,294
L	0,267	0,2782		0,0189	0,185	0,129
B	0,2553	0,2202	0,1376		0,395	0,353
T	0,2702	0,440	0,430	0,6283		0,488
K	0,363	0,542	0,359	0,594	0,6985	

Tabelle 4

Kovarianzanalyse für die Beziehung zwischen Milchleistung, Stimlänge, Lendenlänge, Tiefe und Breite des Abdomens

Fütterungsgruppen I und II

Messungen in der 10. Woche der Laktation

Varianzursache	Freiheitsgrade	Summe der Quadrate	Mittlere Quadrate	F
Gruppe I	36	13899,58	386,10	
Gruppe II	33	16965,23	514,10	
Innerhalb	69	30864,81	900,20	
Regressionskoeffizienten	4	733,11	183,77	0,204 n. s.
Gemeinsam	73	31597,92	432,85	
Berichtigte Mittelwerte	1	7823,64	7823,64	18,075 h. s.
Total	74	39421,56	532,72	

Tabelle 5

Regression der Milchleistung in FCM auf die einzelnen Meßgrößen.

Alle Tiere gemeinsam

S = Stirn-Nasen-Länge in cm; L = Lendenlänge in cm; B = Breite des Abdomens in cm; T = Tiefe des Abdomens in cm; K = Körpergewicht in kg; V = Abdomen-Volumen in kg aus B, T und L errechnet

Messungen in der 5. Woche der Laktation

$$\text{FCM} = 27,088 + 2,018T - 1,557L - 0,251B + 0,556S \quad \text{n. s.}$$

$$r^2 = 0,099$$

Messungen in der 10. Woche der Laktation

$$\text{FCM} = -3,770 + 1,366T + 3,884L + 1,820B - 3,303S \quad \text{s.}$$

$$r^2 = 0,1333$$

$$\text{FCM} = 114,267 + 3,344V - 2,822S \quad \text{h. s.}$$

$$r^2 = 0,1085$$

$$\text{FCM} = 73,343 + 2,147K + 0,082T + 3,120L + 0,408B - 6,836S \quad \text{h. s.}$$

$$r^2 = 0,2003$$

Tabelle 6

Partial- und Standard-Partial-Regressions-Koeffizienten der Gleichung

$$\text{FCM} = a + b_1K + b_2T + b_3L + b_4B + b_5S$$

Messungen in der 10. Woche der Laktation n = 79

	b	b'
b _{FK. SLBT}	2,1474	0,4053
b _{FT. SLBK}	0,08172	0,00675
b _{FB. SLTK}	0,4078	0,04030
b _{FL. SBTK}	3,1197	0,1827
b _{FS. LBTK}	-6,8356	-0,1512

Tabelle 7

Änderung der regressionsbedingten Varianz durch Einbeziehung mehrerer Meßgrößen.

Messungen in der 10. Woche der Laktation

Regression der Milchleistung in FCM auf:	S γ^2	r ²	F-Wert für die Zunahme von S γ^2	
T	2660,55	0,0730		
T + L + B + S	4860,92	0,133	1,72	n. s.
K	4810,80	0,132		
K + T + L + B + S	7301,89	0,2003	1,56	n. s.

DISKUSSION

Die Genauigkeit der Messungen wurde zuerst mit Hilfe der Wiederholbarkeit geprüft. Die Wiederholbarkeit sowohl bei Wiederholungsmessungen durch denselben Untersucher als auch durch zwei Untersucher zeigt, daß die Messungen exakt und genau im Sinne von WEBER (1957) sind. Bei der Messung der Tiefe des Abdomens ziehen die Tiere, wie schon erwähnt, den Bauch auf. Wartet man nicht, bis die Bauchdecke wieder entspannt ist, so führt das zu Ungenauigkeiten der Meßgrößen.

Es ergab sich, daß es genügt, die linearen Körpermaße einmal zu nehmen, was den Ergebnissen von TOUCHBERRY und LUSH (1950) entspricht.

Interessant ist die hohe Wiederholbarkeit des Körpergewichtes. KOCH, SCHLEICHER und ARTHAUD (1958) wiesen darauf hin, daß beim Wiegen der Tiere Wiederholungsmessungen zur Erfassung des tatsächlichen Gewichtes erforderlich seien. Sie erhielten bei ihren Wägungen Schwankungen und erklärten diese mit der unterschiedlichen Füllung des Magen-Darmtraktes. Die vorliegenden Wägungen an zwei verschiedenen Tagen innerhalb von zwei Wochen zur gleichen Tageszeit zeigen jedoch, daß eine einmalige Messung auch hier genügt. Die hohe Wiederholbarkeit von 0,969 dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß bei der Versuchsherde in Schleißheim die Umweltverhältnisse weitgehend standardisiert sind und die Meßbedingungen exakt eingehalten werden konnten. Betrachtet man die Korrelationen zwischen den einzelnen Körpermaßen, so sieht man, daß vor allem zwischen den Maßen des Abdomens und dem Körpergewicht enge Beziehungen vorhanden sind. Für die Beziehung zwischen Stirn-Nasen-Länge und Körpergewicht trifft das gleiche zu. Für die Beziehungen zwischen der Tiefe des Abdomens, der Lendenlänge und der Breite des Abdomens konnten noch Korrelationen von $r = 0,430$ ($r^2 = 0,185$) und $r = 0,6283$ ($r^2 = 0,395$) gefunden werden.

Nur lose Zusammenhänge bestehen zwischen Lendenlänge und Stirn-Nasen-Länge, Breite des Abdomens und Stirn-Nasen-Länge sowie Breite des Abdomens und Lendenlänge.

Die Messungen wurden an Ziegen in der ersten Laktation vorgenommen, Altersunterschiede wurden nicht berücksichtigt. Die Ziegen sind in der ersten Laktation noch nicht ausgewachsen, so daß sich Altersunterschiede in den Körpermaßen und im Körpergewicht ausdrücken dürften. Ein wesentlicher Teil des Alterseinflusses auf die Milchleistung müßte demnach mit Körpergewicht und Körpermaßen erfaßt sein. Zudem konnte GALL (1963) in seinen Untersuchungen in der gleichen Herde, aus der das Material der vorliegenden Arbeit

stammt, bei Ziegen in der ersten und zweiten Laktation nur geringe und wechselnde Beziehungen zwischen Alter und Milchleistung feststellen.

Bei den einfachen Korrelationen zwischen der Milchleistung und den Körpermaßen steht das Körpergewicht mit $r = 0,363$ ($r^2 = 0,132$) an erster Stelle. Danach folgen die einzelnen Maße des Abdomens. Am wenigsten eng ist die Korrelation zwischen Milchleistung und Stim-Nasen-Länge.

Zwischen den Messungen in der fünften und der zehnten Woche der Laktation bestehen zwar Unterschiede, sie haben aber eine einheitliche Tendenz. Da sich die Bestimmtheitsmaße der Gleichungen für die Beziehungen zwischen der Milchleistung und den linearen Körpermaßen der fünften und zehnten Woche nicht wesentlich unterscheiden (Tabelle 5) und die Beziehungen in der fünften Woche der Laktation nicht signifikant sind, wurde die weitere Analyse der Beziehungen nur für die Gleichung in der zehnten Woche der Laktation vorgenommen.

Nach der Berechnung der multiplen Regression gilt es zu prüfen, in welcher Reihenfolge die einzelnen Körpermaße an der gemeinsamen Beziehung zur Milchleistung beteiligt sind. Das geschieht zunächst durch den Vergleich der einfachen Korrelationskoeffizienten und der Standard-Partial-Regressionskoeffizienten. Die genaueste Prüfung erfolgt durch die Varianzanalyse der Zunahme der regressionsbedingten Varianz bei Erweiterung der Gleichung.

Es ergibt sich, daß unter den linearen Körpermaßen die Tiefe des Abdomens den größten Teil an der Beziehung hat. Mit abnehmender Bedeutung folgen L, B und S. Die Zunahme der regressionsbedingten Varianz durch L, B und S nach T ist jedoch nicht signifikant.

Aus Lendenlänge, Tiefe und Breite des Abdomens wurde das Volumen des Abdomens als ein Zylinder mit elliptischer Grundfläche mit den Achsen T und B und der Höhe L berechnet. Das so errechnete Volumen V wurde zusammen mit S in Beziehung zur Milchleistung gesetzt. Die Gleichung $F = a + b_1 V + b_2 S$ (Tabelle 5) hat ein kleineres r^2 als die Gleichung $F = a + b_1 T + b_2 L + b_3 B + b_4 S$, woraus zu ersehen ist, daß durch die Berechnung von V die Beziehung zwischen Milchleistung und der Größe des Abdomens nicht deutlicher in Erscheinung tritt.

Aus der Literatur ist bekannt, daß zwischen der Milchleistung und dem Körpergewicht Beziehungen bestehen. Unterschiede im Körpergewicht dürften sich zu einem Großteil in Unterschieden der Maße des Abdomens ausdrücken. Deshalb wurde geprüft, welche Bedeutung Tiefe und Breite des Abdomens und

Lendenlänge in einer multiplen Regression neben dem Körpergewicht haben. Außer den Abdomenmaßen dürfte an den Schwankungen des Körpergewichtes auch die gesamte Skelettgröße beteiligt sein. Als Maß für die Größe des Skelettes wurde die Stirn-Nasen-Länge verwendet, da mit einem längeren Kopf die Länge des übrigen Skelettes ebenfalls zunehmen müßte. In Untersuchungen von SWETT und MATTHEWS (1953) wurde gefunden, daß die Stirnlänge von 24 Körpermaßen neben dem Körpergewicht die engste Beziehung zur Milchleistung hat. Aus diesem Grunde wurde die Stirn-Nasen-Länge der Widerristhöhe vorgezogen, da letztere wesentlich größere Schwankungen durch Meßfehler, die durch verschiedene Körperhaltung der Tiere bedingt sind, aufweist.

Das Bestimmtheitsmaß der Gleichung $F = a + b_1K + b_2T + b_3L + b_4B + b_5S$ nimmt auf $r^2 = 0,2003$ gegenüber $r^2 = 0,132$ für die einfache Beziehung zwischen Milchleistung und Körpergewicht zu. Die Varianzanalyse zeigt, daß die Hinzunahme aller linearen Maße zum Körpergewicht eine Erhöhung des Bestimmtheitsmaßes bewirkt, die statistisch nicht signifikant ist, das heißt, bei einer Wiederholung der Untersuchung innerhalb der Fehlergrenzen von 5 % nicht wiedererwartet werden kann.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen ist zu folgern, daß zwischen den hier verwendeten linearen Körpermaßen und der Milchleistung nur geringe Beziehungen bestehen.

Die Verwendung von weiteren linearen Körpermaßen zusätzlich zur Tiefe des Abdomens bewirkt keine statistisch signifikante Zunahme der Vorhersagbarkeit der Milchleistung. Ist das Körpergewicht bekannt, so kann durch sämtliche hier verwendeten linearen Maße zwar die Vorhersagbarkeit der Milchleistung verbessert werden, aber auch diese Verbesserung ist nicht statistisch signifikant.

ZUSAMMENFASSUNG

1. In der vorliegenden Arbeit wird über Messungen an 79 Ziegen in der ersten Laktation, die in den Jahren 1961 und 1962 vorgenommen wurden, berichtet. Die Ziegen stammen aus der unter weitgehend standardisierten Umweltverhältnissen gehaltenen Versuchsherde des Lehr- und Versuchsgutes der Tierärztlichen Fakultät der Universität München in Schleißheim.
2. Bestimmt wurden Körpergewicht, Tiefe und Breite des Abdomens, Lendenlänge und Stirn-Nasen-Länge. Die Wiederholbarkeit dieser Maße beträgt 0,969; 0,912; 0,946; 0,966 und 0,977.
3. Die Beziehung zwischen Milchleistung und Tiefe des Abdomens hat ein Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,0730$. Die multiple Regression der Milchleistung auf die Tiefe des Abdomens, die Lendenlänge, die Breite des Abdomens und die Stirn-Nasen-Länge hat ein Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,133$. Die Erhöhung des Bestimmtheitsmaßes dieser multiplen Regression gegenüber dem der einfachen Regression ist nicht signifikant.
4. Die Beziehung zwischen Milchleistung und Körpergewicht hat ein Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,132$. Die multiple Regression der Milchleistung auf Körpergewicht, Tiefe des Abdomens, Lendenlänge, Breite des Abdomens und Stirn-Nasen-Länge hat ein Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,2003$. Die Erhöhung des Bestimmtheitsmaßes der multiplen Regression gegenüber dem der einfachen Regression ist nicht signifikant.
5. Unter den in dieser Arbeit untersuchten linearen Körpermaßen hat die Tiefe des Abdomens die engste Beziehung zur Milchleistung. Ihre Bedeutung für die Vorhersagbarkeit der Milchleistung ist jedoch gering, wenn das Körpergewicht bekannt ist.

Herrn Professor Dr. Dr. H. Bauer möchte ich am Ende dieser Arbeit für die freundliche Überlassung des Themas meinen herzlichen Dank aussprechen.

Ferner gilt mein Dank Herrn Dr. Gall, der mir zu jeder Zeit mit seinem Rat, vor allem bei der statistischen Auswertung des Materials, hilfreich zur Seite stand.

LITERATURVERZEICHNIS

- ALTENKIRCH, W. (1957) Vergleichende Untersuchungen über Wachstum und Leistung bei verschiedenen Ziegenrassen.
Arch. Geflügelzucht Kleintierkunde 6, 295
- ANTAL, J. (1958) Einfluß des Lebendgewichtes auf die Milch- und Fettleistung beim Simmentaler und Pinzgauer Rind.
Pol'nohospodarstvo 5, 1069
- AUGUSTIN, E. (1915) Körperform und Milchleistung.
33. Flugschr. Dtsch. Gesellsch. Züchtungskde. Berlin: Dtsch. Gesellsch. Züchtungskde.
- BLACKMORE, D. W., Mc GILLIARD, L. D. and LUSH, J. L. (1958) Relationships between body measurements, meat conformation, and milk production.
J. Dairy Sci. 41, 1050
- BÖRGER, H. (1951) Maße und Gewichte der "Weißen" und der "Bunten Deutschen Edelizege".
Ziegenzüchter 42, (1) 1
- BOYSEN, P. (1926) Wechselbeziehungen zwischen meßbaren Körperformen und der Milch- bzw. Fettleistung beim Angler Rinde.
Halle - Wittenberg: Diss. 1926
- BRODY, S., SANDBURG, C. and ASDELL, S. A. (1938) Growth, milk production, energy metabolism, and energetic efficiency of milk production in
Univ. Missouri Coll. Agric., Agric. Exp. Stat. Res. Bull. 291
- BURT, A. W. A. (1957) The effect of variations in nutrient intake upon the yield and composition of milk.
II. Factors affecting rate of eating roughage and responses to an increase in the amount of concentrates fed.
J. Dairy Res. 24, 296

- CAR, M. (1959) Prilag poznavanju odnosa težine krava i miliječni proizvodne.
Stočarstvo 13, 41 - 45
- DUCKSTEIN, F. (1930) Vergleichende Körpermessungen an Schwarzbunten Ostfriesen und Untersuchungen über die Bedeutung des Duerst'schen Costalgoniometers zur Ermittlung der Milchleistungsanlage beim Rind.
Göttingen: Diss. 1930 Springer-Verlag
- FARTHING, B.R. and LEGATES, J.E. (1958) Relation between weight and production in dairy cattle.
J. Dairy Sci. 41, 747
- GÄTGENS, G. (1951) Untersuchungen über Typ und Leistung bewährter Dauerleistungskühe des "Verbandes Rotbunte Schleswig-Holsteiner".
Kiel: Diss. 1951
- GAINES, W.L. (1944) The energy - size basis of measuring milk yield.
J. Dairy Sci. 27, 591
- GAINES, W.L. and DAVIDSON, E.A. (1923) Relation between percentage fat content and yield of milk. Correction of milk yield for fat content.
Illinois Agr. Exp. Sta. Bull. 245
- GALL, Chr. (1962) Messungen an Milchziegen zur Darstellung von Beziehungen zwischen Körperbau und Milchleistung.
München: Arb. a. d. Institut f. Tierzucht, Vererbungs- u. Konstitutionsforsch. H. 5, 65 S.
- GLASHOFF, J. (1929) Untersuchungen der Wechselbeziehungen zwischen Körperform und Milchleistung am holsteinischen Elb- und Wilstermarschhind.
Halle - Wittenberg: Diss. 1929

- HEIDHUES, T., SWETT, W.W. and KIDDY, C.A.
(1961) Interrelationships between certain measurements of external body form, internal anatomy and fat production.
J. Dairy Sci. 44, 115
- HELFERT, Ph.
(1921) Körperentwicklung der Hausziege.
Landw. Jahrbücher 56, 605
- HOLTZ, E.W. and ERB, R.E.
(1959) Relationship between milk production, body weight and average daily gains to six months of age.
J. Dairy Sci. 42, 923.
- JURMALIAT, A.
(1958) Zavismostj mezd zivym vesom i udojami korov.
Mol. mjasn. Zivotn. 3 (3), 38 - 43
- KAEMMERER, K.
(1954) Messungen an Ziegenböcken.
Zschr. Tierzüchtg. Züchtungsbiolog. 63, 71
- KLEINBERG, A.
(1937) Studien über den Einfluß der Größe, des Gewichtes und des Alters der Milchkuh auf die Milchproduktion.
Recueil de travaux des Instituts de Recherches Agronomique de la Republique Tschechoslovaque 162
- KOCH, R.M., SCHLEICHER, E.W. and ARTHAUD, V.H.
(1958) The accuracy of weights and gains of beef cattle.
J. Animal Sci. 17, 604
- KRONACHER, C.
(1909) Körperbau und Milchleistung.
Arb. Dtsch. Gesellsch. Züchtungskde. Heft 2
- KRONACHER, C. und KLIESCH, J.
(1928) Die Körperentwicklung der Ziege von der Geburt bis zum Alter von einem Jahr unter Berücksichtigung des Nährstoffbedarfs und der Nährstoffverwertung der Lämmer sowie der Ernährung und Leistung der Muttertiere.
Zschr. Tierzüchtg. Züchtungsbiolog. B 11, 149

LAUPRECHT, E. und DÖRING, H.

- (1950) Über Beziehungen zwischen den Jahresleistungen und dem Lebendgewicht des schwarz-bunten Niederungsrindes.
Milchwissensch. 5, 383 und 421

LÖHLE, K. und BARFUSS, E.

- (1961) Untersuchungen über Körpergewicht und Körpermaße bei fruchtbaren und unfruchtbaren Ziegenböcken.
Arch. Geflügelzucht Kleintierkde. 10, 121

LYHS, L., BERGER, L. und WILDENHAHN, V.

- (1962) Über die Auswahl von verschieden temperiertem Tränkwasser durch Ziegen.
Mh. Vet. Med. 17, 899

Mc DOWELL, J. C.

- (1930) Within the breed the big dairy cows excel.
U. S. Departm. Agric., Circ. 114

MITTELSTAEDT, H. H.

- (1926) Studien am schwarzweißen ostpreußischen Tieflandrind unter besonderer Berücksichtigung der Korrelation zwischen Körperform und Milchleistung.
Halle: Dissertation 1926

ORMISTON, E. E., GAINES, W. L.

- (1944) Live weight and milk - energy yield in British goats.
J. Dairy Sci. 27, 243

PETERSON, V. E. and TURNER, C. W.

- (1939) The energy content of goat milk.
J. Nutrit. 17, 193

PODHRADSKY, J.

- (1940) Der Einfluß des Lebendgewichtes auf die Milch- und Fettproduktion und auf die sogenannte Leistungsfähigkeit beim Hannaberner-Rind in Mähren.
Ann. Tsch. Akad. Landwirtsch. 14, 302

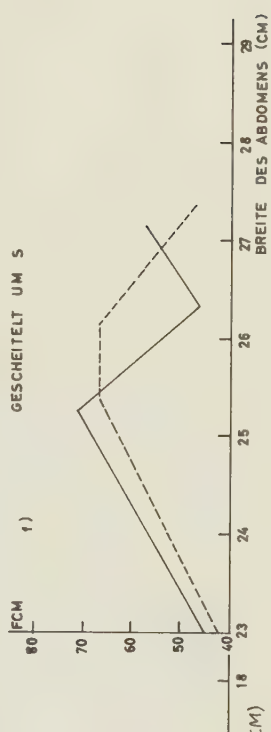
SNEDECOR, G. W.

- (1956) Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. 5th ed.
Ames: Iowa State College Press

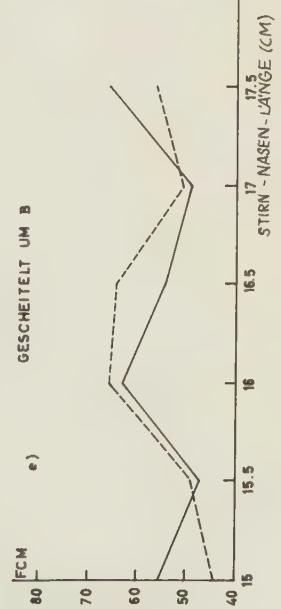
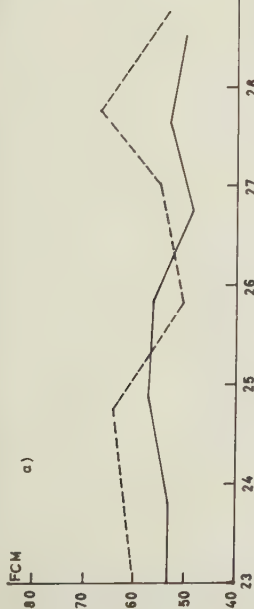
- STAHL, W. und RASCH, D.
(1929) Untersuchungen über Beziehungen zwischen Körpermaßen und der Milchleistung beim Schwarzbunten Niederungsvieh.
Arch. Tierzucht 5, 93
- STARKENBURG, R. T. (1962) Milk yield association with body weight and metabolic size in two Holstein herds.
J. Dairy Sci. 45, 677
- SWETT, W. W. and MATTHEWS, C. A.
(1953) Body form in relation to production in Holstein and Jersey cows.
J. Dairy Sci. 36, 584
- TOUCHBERRY, R. W. and LUSH, J. L.
(1950) The accuracy of linear body measurements of dairy cattle.
J. Dairy Sci. 33, 72
- TURNER, C. W. (1929) The relation between weight and fat production of Guernsey cattle.
J. Dairy Sci. 12, 60
- WAGNER, W. (1910) Die Entwicklung des Rinderkörpers.
Hannover: Schaper 1910
- WEBER, F. (1957) Die statistischen und genetischen Grundlagen von Körpermessungen beim Rind.
Zschr. Tierzüchtg. Züchtungsbiolog. 69, 225

FIG. 1

FÜTERUNGSGRUPPE II

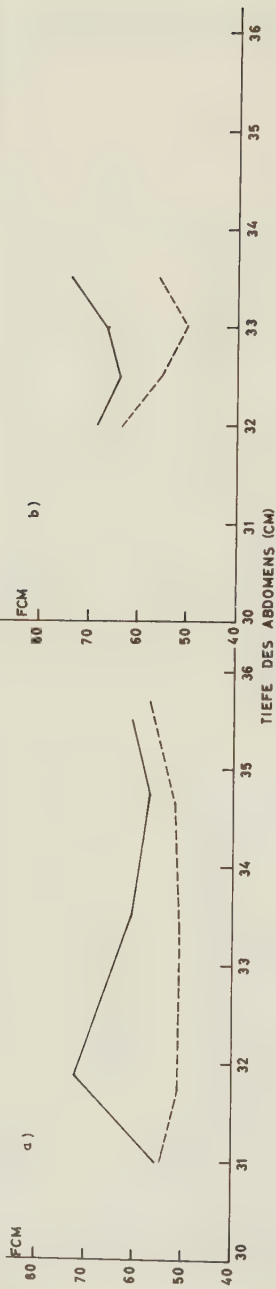


FÜTERUNGSGRUPPE I



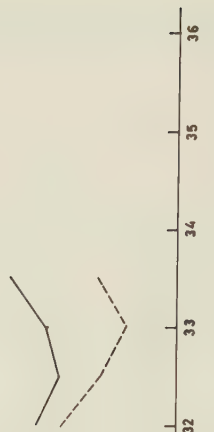
FÜTERUNGSGRUPPE I

GESCHTEILT UM L



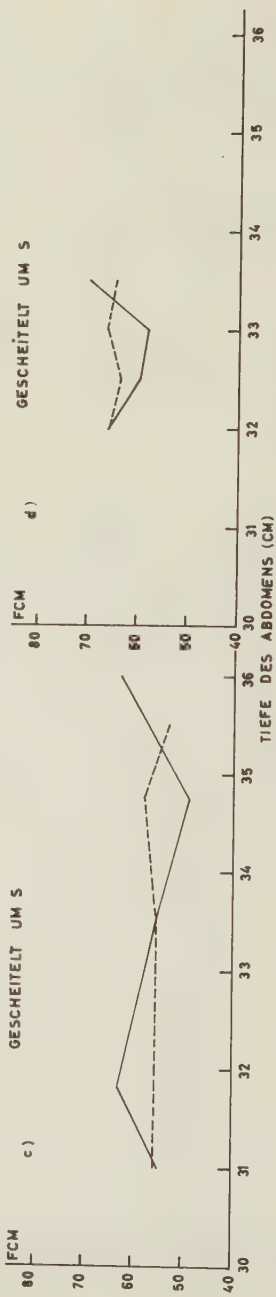
FÜTERUNGSGRUPPE II

b)

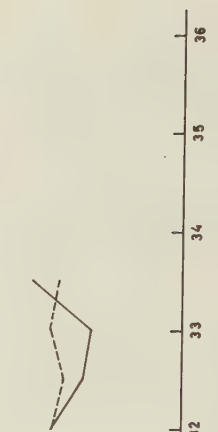


FCM

GESCHTEILT UM S

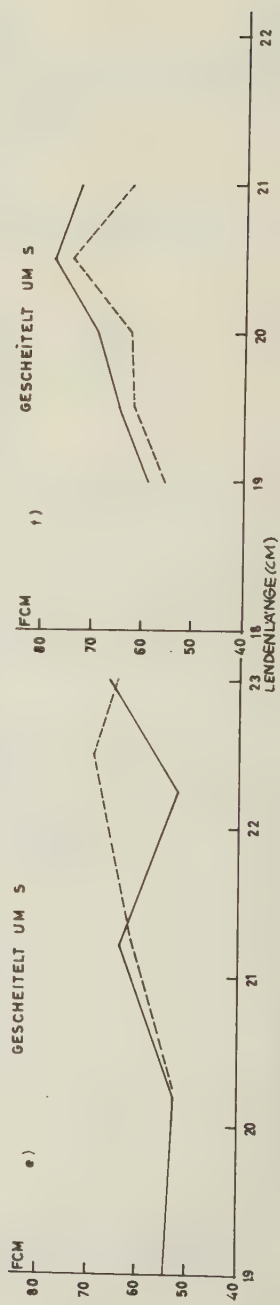


d)



FCM

GESCHTEILT UM S



f)

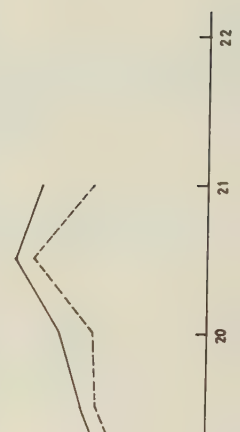
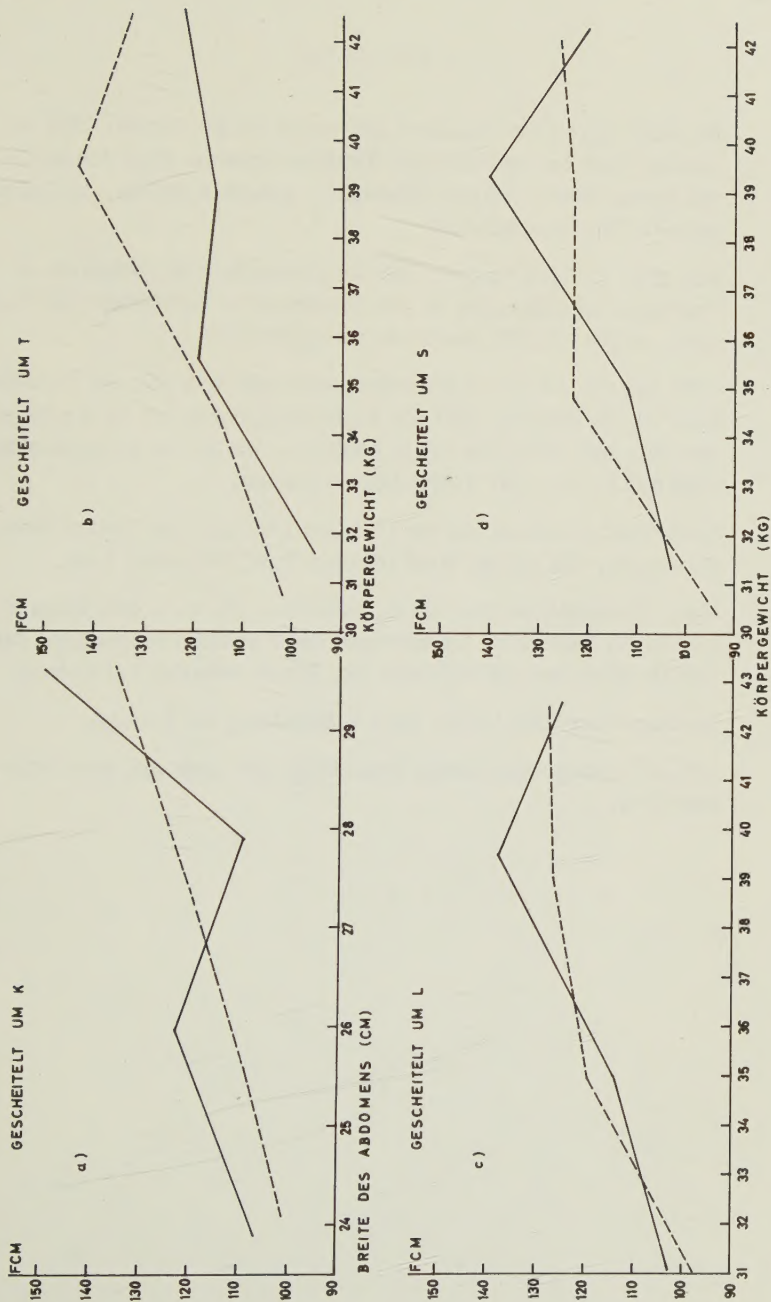


FIG. 2

GEMEINSAME 70-TAGE-MESSUNGEN

FIG. 3



Lebenslauf

Ich heiße Rolf Fritz Schädlich und wurde am 11. Februar 1938 als zweites Kind des selbständigen Textilkaufmannes Fritz Schädlich und dessen Ehefrau Helene Schädlich, geborene Meinel, in Falkenstein im Vogtland geboren.

Von 1944 bis 1952 besuchte ich die Grundschule in Grünbach im Vogtland. 1952 kam ich an die Oberschule in Falkenstein im Vogtland, an der ich 1957 die Reifeprüfung bestand.

1957 siedelte ich in die Deutsche Bundesrepublik über. In Heidelberg habe ich im Frühjahr 1958 die Ergänzungsprüfung zur Reifeprüfung bestanden. Seit 1958 lebe ich in München, wo ich im Sommersemester 1958 das Studium der Tierheilkunde begann.

Mein Studium schloß ich am 15. März 1963 mit der Tierärztlichen Prüfung ab, die ich mit dem Prädikat "gut" bestanden habe.

Mein Tierärztliches Praktikum absolvierte ich zu je drei Monaten am Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München und bei Herrn Dr. Bub in Neustadt bei Coburg.

Im Dezember 1963 bekam ich die Bestallung als Tierarzt.

Mit der vorliegenden Arbeit beschäftige ich mich seit dem Frühjahr 1961.

